futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 16 / N° 831 | 19 . 02 . 2005



10 claves para entender el mayor acuerdo ecológico del mundo

La guerra del humo

Arido como cualquier otro escrito legal, el Protocolo de Kioto (específicamente, “Protocolo de Kioto de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático”) no será *la* solución a la catástrofe ambiental que se avecina (y que se empieza ahora a sentir) pero al menos pone en marcha un mecanismo internacional en la dirección correcta. A continuación, los pasajes más importantes de uno de los protocolos más comentados en el mundo, que pocos se toman el tiempo de leer.

Las partes en el presente Protocolo, siendo partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en adelante “la Convención”, persiguiendo el objetivo último de la Convención enunciado en su artículo 2, recordando las disposiciones de la Convención, guiadas por el artículo 3 de la Convención, en cumplimiento del Mandato de Berlín, aprobado mediante la decisión 1/CP.1 de la Conferencia de las Partes en la Convención en su primer período de sesiones, han convenido en lo siguiente:

ARTICULO 2

Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las partes, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes: fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación; promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático; investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales; reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado; fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte; limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.



Las partes procurarán limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por los combustibles del transporte aéreo y marítimo internacional.

ARTICULO 3

Las partes se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012. Cada una de las Partes deberá poder demostrar para el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de sus compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo.

Las variaciones netas de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que se deban a la actividad humana directamente relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas a los efectos de cumplir los compromisos de cada parte.

Cada parte se empeñará en cumplir los compromisos de manera que se reduzcan al mínimo las repercusiones sociales, ambientales y económicas adversas para las partes que son países en desarrollo. (...) Entre otras, se estudiarán cuestiones como la financiación, los seguros y la transferencia de tecnología.

ARTICULO 6

A los efectos de cumplir los compromisos contraídos, toda parte podrá transferir a cualquiera otra de esas partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía.

ARTICULO 24

El presente Protocolo estará abierto a la firma y sujeto a la ratificación, aceptación o aprobación de los Estados y de las organizaciones regionales de integración económica que sean Partes en la Convención. Quedará abierto a la firma en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York del 16 de marzo de 1998 al 15 de marzo de 1999, y a la adhesión a partir del día siguiente a aquel en que quede cerrado a la firma.

ARTICULO 25

El presente Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión no menos de 55 partes en la Convención, cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono de las partes correspondiente a 1990.

HECHO en Kioto el día once de diciembre de mil novecientos noventa y siete.

Protocolo de...

POR FEDERICO KUKSO

La fecha: 16 de febrero de 2005. La ciudad: Kioto, Japón. A siete años, dos meses y cinco días de ser aprobado por 180 países comenzó a regir el Protocolo de Kioto, el más ambicioso acuerdo internacional tendiente a frenar el cambio climático y la fiebre que aplaca al planeta. Palabras más, palabras menos, el Protocolo de Kioto es un sobreviviente que se mantuvo en pie frente a los zarandeos propinados por Estados Unidos y su verdadera “*west wing*” (ala derecha) inflada por los petrodólares. Para unos (organizaciones ambientales, partidos verdes), es una bendición pero no la llave mágica; para otros (nuevas figuritas mediáticas con oscuros propósitos, como el sueco Bjorn Lomborg), tan sólo una farsa que conduce unívocamente al despilfarro de mucha plata para hacer poco. Sepa no tanto quién tiene razón sino cuáles son los puntos principales de este histórico acuerdo mundial que abre un panorama completamente nuevo y con puerto incierto.







1. ¿QUE ES?

El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional que obliga jurídicamente *sólo* a los países industrializados a recortar sus emisiones de gases de “efecto invernadero” (dióxido de carbono, metano –liberado por el cultivo de arroz y ganado–, óxido nitroso –resultado de la utilización de abonos–, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre –usado como aislante eléctrico, conductor de calor y agente de congelación–). Fue firmado el 11 de diciembre de 1997 y establece también calendarios para que se efectúen dichos recortes para tratar así de frenar el cambio climático. Los países firmantes se comprometen a reconfigurar sus industrias y de este modo bajar sus emisiones colectivas por lo menos en un 5% en el primer período de cumplimiento (2008-2012) en relación con los porcentajes de 1990 (los principales países industrializados emisores en 1990 fueron: Estados Unidos, 36,1%; Unión Europea, 24,2%; Federación Rusa, 17,4%; Japón, 8,5%; Canadá, 3,3%, y Australia, 2,1%). El acuerdo les exige también mostrar antes de esas fechas que están encaminados hacia su cumplimiento.

El protocolo asigna una meta individual a cada país: la Unión Europea en su conjunto debe reducir sus emisiones en un 8%; Canadá, Hungría, Japón y Polonia, 6%; Islandia, 10%; Estados Unidos (en el caso de ratificarlo), un 7%, y Noruega podría aumentarlas en un 1%.

Los países que reduzcan más emisiones de las exigidas podrán vender “créditos de emisiones excedentarias” a los países que tengan dificultades a la hora de satisfacer sus propias metas y se pasen de la raya.

2. ¿QUE NO ES?

El Protocolo de Kioto no es la solución al problema acuciante del calentamiento global; es apenas la primera medida tomada en conjunto por la comunidad internacional (sin Estados Unidos y Australia) tendiente recién a comenzar a solucionar el problema. Y los firmantes lo saben: los modelos actuales indican que sólo una reducción del 60% de las emisiones (y no del 5%) podría restablecer los niveles atmosféricos. Es más, pese a las celebraciones en Kioto, no todo es optimismo: la ONU, por ejemplo, estima que para 2010 las emisiones estarán 10% por encima de los niveles de 1990 y que los países industrializados no cumplirán con sus metas (de hecho, España, Irlanda y Portugal están aumentando la emisión de gases entre un 30 y un 40%). Otros aseguran que el tratado es demasiado débil e inservible sin la presencia de Estados Unidos.

El Protocolo de Kioto tiene, además, varios baches. Por ejemplo, no hace referencia a las emisiones contaminantes de aviones y barcos fuera de las fronteras nacionales.

3. ¿POR QUE ENTRO EN VIGOR JUSTO AHORA?

A las dos de la mañana (hora argentina) del miércoles pasado, el Protocolo de Kioto prendió sus motores: y lo hizo exactamente a 90 días de que la Duma (es decir, el Parlamento ruso) lo ratificase, según se dice, por presiones de la Unión Europea. La adhesión de Rusia –responsable del 17% de las emisiones– en octubre de 2004 fue fundamental, porque el acuerdo sólo podía entrar legalmente en vigencia si era ratificado por los países responsables del 55% de las emisiones de gases. Y con la firma de Moscú, se superó holgadamente el techo requerido.

4. ¿QUE ES EL EFECTO DE INVERNADERO?

El término “efecto de invernadero” (*greenhouse effect*) hace alusión al papel desempeñado por una capa conformada por dióxido de carbono, vapor del agua y otros gases que retiene el calor del Sol en la atmósfera de nuestro planeta. Las emisiones humanas no hacen más que engrosar esta capa que no deja escapar al exterior la luz solar y produce un aumento de las temperaturas en la superficie. Los gases de efecto invernadero son fundamentales para la existencia de la vida (sin gases invernadero, la temperatura media global de la atmósfera al nivel de la superficie sería de -18C), pero en exceso (el dióxido de carbono ha crecido en más de un 30% desde 1980) sólo causa problemas. Los científicos alegan que el hombre está jugando con el motor energético que impulsa el complejo sistema climático mundial y que las consecuencias son inevitables.

5. ¿QUE ES EL CAMBIO CLIMATICO?

Dos días antes del 11-M, el inglés sir David King, consejero científico de Tony Blair, dijo en la Cámara de los Lores sin despeinarse: “Si los gobiernos y los pueblos no cambian el rumbo, si no pensamos más en la población y menos en la modernización a cualquier costo, volveremos a experimentar una época similar a la de la extinción de los dinosaurios hace 65 millones de años cuando el único lugar habitable fue la Antártida, pues el resto del planeta era virtualmente inhóspito”. Y por si los presentes no habían escuchado bien, remató: “El calentamiento de la Tierra y el cambio climático son un peligro muy superior al terrorismo internacional”.

Ya es un hecho: en 1987 se creó, con el auspicio de la Unión Europea, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). En su informe de 1996 dejó en claro: “La evidencia sugiere una visible influencia del accionar humano en el clima mundial”. Así, la comunidad científica internacional concuerda que al ritmo actual el planeta puede calentarse varios grados a lo largo del siglo. Dicen que la temperatura media global de la superficie del planeta ya subió más de 0,7C desde el comienzo de la Revolución Industrial hace doscientos años. Y que para el siglo XXII, el mundo será entre 1,4 y 5,8C más caliente que en el período 1960-1990. Sus hipótesis se desprenden de los resultados planteados en poderosas supercomputadoras que esbozan escenarios futuros posibles: a saber, deshielos masivos, alteración de las corrientes marinas, sequías, inundaciones, bosques y miles de especies de animales se extinguirán (debido al cambio de sus hábitats), más lluvias y mucho más calor.

6. ¿POR QUE ESTADOS UNIDOS ESTA EN CONTRA?

Si bien en 1998 el gobierno de Bill Clinton firmó el protocolo, en 2001, a pocos meses de su llegada al poder, la administración Bush dejó en claro que no lo ratificaría, mientras Brasil, China e India (liberados de cualquier responsabilidad) no se comprometiesen también a reducir sus emisiones. Las razones esgrimidas fueron que de entrar al protocolo, la economía de su país se vería perjudicada y que sufriría una pérdida de competitividad en relación con los países europeos y asiáticos. Su actitud de bombardear constantemente el protocolo y de hacerlo trastabillar sigue la línea de las administraciones anteriores que intentaron bloquear las negociaciones en cada una de las convenciones climáticas (desde Estocolmo ‘72, pasando por Ginebra ‘90, Río ‘92 y Toronto ‘98). Estados Unidos, sin embargo, no es el único país industrializado que le dio la espalda al protocolo. Otros tres de los 34 países originales no lo ratificaron: Australia (responsable del 2,1% de las emisiones mundiales), Liechtenstein (0,001%) y Mónaco (0,001%).

7. ¿POR QUE EL PROTOCOLO ES TAN POLEMICO?

Además de establecer obligaciones jurídicas a los países industrializados, el protocolo pone el dedo en la llaga que crece día a día en la comunidad científica. Así, por un lado se alinean los especialistas que aseguran que de la puesta en práctica del protocolo depende el futuro del mundo, y por el otro, quienes piensan que Kioto no es más que un sinsentido, perjudicial para la ciencia, para la economía y para la política. Los segundos acuden a las incertidumbres que abren los pronósticos meteorológicos a largo plazo, sembrando aún más la confusión. La mayoría de los escépticos sobre el calentamiento global no niegan que el mundo esté atravesando un período de recalentamiento, pero dudan que se deba a actividades humanas. Dicen, en cambio, que es un proceso natural (durante los últimos 800 mil años, el clima mundial osciló entre períodos glaciales o glaciaciones, en los que los hielos cubrían un tercio de la superficie de los continentes, y períodos interglaciares, de temperaturas más moderadas, como en el que estamos hace diez mil años y que supuestamente estaría por terminar). Y como ocurrió en el pasado, dentro de un tiempo pasará.

8. ¿QUE PASA CON EL RESTO DE LOS PAISES?

Pese a no estar exigidos a bajar sus emisiones, según el Protocolo de Kioto los países en desarrollo deben dar señas de un cambio en sus industrias. Se supone que estas naciones serán las que más sufrirán los efectos del cambio climático.

Curiosamente, quedaron afuera del acuerdo China, India y Brasil, tres de los principales contaminadores del planeta.

9. ADEMAS DE ESTADOS UNIDOS, ¿QUIENES SON SUS PRINCIPALES OPOSITORES?

Las evidencias demuestran que el cambio climático no es una especulación. Sin embargo, siempre están los escépticos que se aferran a las migajas de dudas (siempre presentes en la naturaleza) para negar una y otra vez toda culpa humana. Hay, por ejemplo, determinados sectores de la ciencia que están siendo alimentados con grandes cantidades de dinero provenientes de la industria de los hidrocarburos. Entre ellos, tal vez el más famoso sea el *enfant terrible* de la ecología, Bjorn Lomborg, un estadista del Departamento de Ciencia Política de la Universidad de Aarhus, Dinamarca, que en el año 2001 causó estragos con la publicación de su libro *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World* (*El ambientalista escéptico: midiendo el verdadero estado del mundo*). En 515 páginas, 2930 referencias, 173 gráficos y 9 tablas, Lomborg (un ex Greenpeace) se despacha contra los informes anuales del Worldwatch Institute (organismo norteamericano que desde 1984 publica una panorámica del planeta en un informe –justamente– titulado *El estado del mundo*) y contra las supuestas exageraciones y pésimos análisis de los datos sobre el estado del medio ambiente llevados a cabo por los ecologistas. Lomborg proclama que “la mayoría de los problemas se están achicando en lugar de agravarse” y que no sólo el medio ambiente mejora sino que la situación material de la humanidad nunca ha sido tan buena. “¿Qué se conseguiría con aplicar el Protocolo de Kioto? Lo más probable es que el calentamiento se redujera sólo unos 0,2C a un costo de hasta 4,7 billones de dólares” (se puede leer más en *www.lomborg.com*). Y las respuestas no tardaron en llegar. A finales de 2002, el Comité Danés sobre Deshonestidad Científica lo acusó de falta de ética por haber manipulado datos y números. Para colmo, en una serie de artículos publicados en las revistas *Nature* y *Scientific American*, varios científicos (Stephen Schneider, John Holdren, John Bongaarts y Thomas Lovejoy) no sólo lo descalifican sino que lo tratan de ignorante, irresponsable y, lo peor de todo, ingenuo.

Uno de los últimos en sumarse a esta lista negra es el escritor norteamericano Michael Crichton (autor de *Jurassic Park* y la serie televisiva *ER*). En su obra más reciente, por ejemplo, va de frente contra aquellos que perjuran que el cambio climático es un hecho. El libro se llama *State of Fear* y es un thriller de ciencia ficción en el cual ecoterroristas suplantan a Al Qaida en el puesto de principal amenaza mundial. Lo que hace Crichton más bien es dar su opinión sobre el tema del calentamiento global: según él, el asunto ha sido inflado por los medios de comunicación y por las organizaciones ambientalistas que se resguardan bajo el paraguas de la ciencia para legitimizar sus argumentos. En definitiva: el libro de Crichton da señas de la acuciante ceguera mental del norteamericano.

10. ¿COMO AFECTARA A LA ARGENTINA EL CAMBIO CLIMATICO?

El Congreso Nacional ratificó el Protocolo de Kioto en junio de 2001 pese a que la Argentina, como país en desarrollo, no está obligado por el acuerdo a bajar sus niveles de emisiones. Ocurre que de una manera u otra, nuestro país va a sufrir de las catástrofes desatadas por el cambio climático. Más bien, ya las está sufriendo: veranos más erráticos y largos, otoños más cálidos, lluvias más copiosas (en los últimos 40 años, la cantidad anual de lluvia aumentó un 20%). Buenos Aires, por ejemplo, se inunda cada vez más.

Lo que se dice, una ciudad cada vez más tropical en un frágil planeta bajo los efectos del movimiento de inercia hacia la catástrofe.

NOVEDADES EN CIENCIA



EL OLFATO DE UNA ABEJA

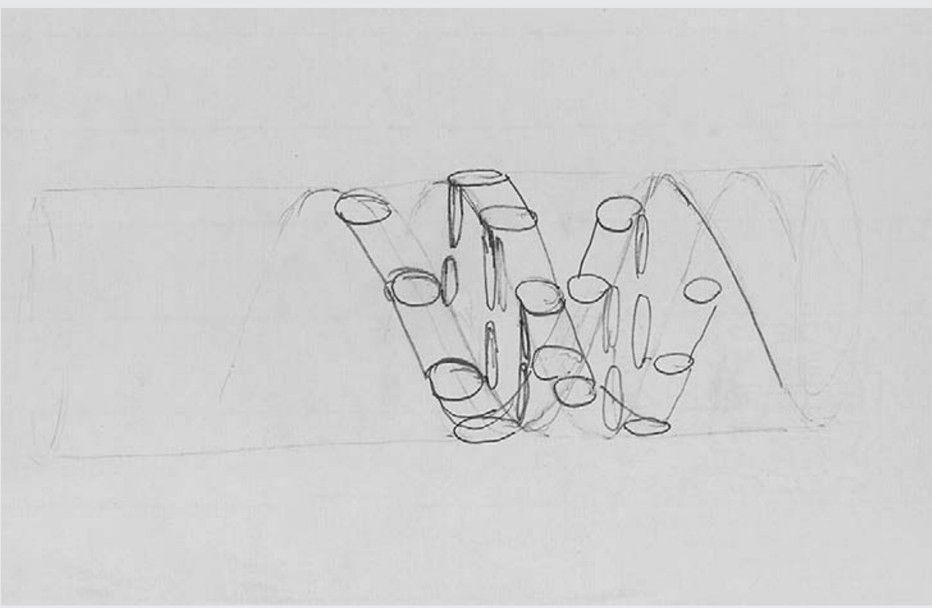
Son tan chiquitas, inquietas y movedizas que cualquiera las podría confundir con zombis o, a lo sumo, con máquinas perfectamente diseñadas para trabajar. Pero no. Con el tiempo, las abejas están empezando a dejar caer sus secretos ante los equipos científicos del mundo que las estudian con gran afición para comprender cómo seres vivos del tamaño de estos insectos voladores (parientes lejanos de las hormigas y las avispas) pueden ser tan eficientes y capaces de formar sociedades enteras llamadas colmenas. Uno de estos grupos de investigación es el dirigido por el argentino Martín Giurfa (Universidad Paul Sabatier, en Toulouse, Francia), quien en el 2001 descubrió que las abejas más comunes (*Apis mellifica*) tienen funciones cognitivas con las que son capaces de distinguir señales y avisar a sus compañeras dónde está su comida preferida.

Al parecer, estos insectos –que gozan de cerebros de apenas 960 mil neuronas y su volumen alcanza solamente 1 mm^3– también poseen un potente sentido del olfato cuyos centros cerebrales son similares en estructura y funcionamiento a los de los vertebrados, incluido el hombre (por lo que cualquier información nueva permitiría desarrollar aplicaciones en medicina para solucionar problemas relacionados con los sentidos en general). Así lo demostró otro argentino del grupo, el biólogo Fernando Guerrieri, junto a un científico alemán y otro francés, quienes definieron por primera vez el llamado “espacio perceptual olfativo de la abeja”, es decir, las dimensiones perceptuales mediante las cuales los olores son evaluados y clasificados por el animal. Los resultados de este importante aporte en el ámbito de la cognición animal serán publicados en la revista *Public Library of Science Biology* (*www.plosbiology.org*).

Usualmente, las abejas identifican en su contexto natural muchos olores con bastante precisión pues su fuente de alimento son las flores, de las que obtienen el néctar (básicamente, una solución de agua con azúcar). De modo que las abejas recolectan néctar de las flores, lo llevan a la colmena y ahí lo concentran para producir la miel, que constituye su reserva alimentaria. “Las abejas tienen lo que se llama ‘constancia floral’ –explicó Guerrieri–. Esto quiere decir que una vez que la abeja reconoce un tipo de flor determinado como fuente de néctar, siempre buscará flores del mismo tipo, por ejemplo una rosa roja de 5 cm de diámetro. Pero la probabilidad de encontrar varias flores prácticamente iguales son bajas y lo que terminan las abejas de reconocer son rosas; este proceso cognitivo se llama generalización.”

Lo que hicieron Guerrieri y sus compañeros fue entrenar a las abejas para que asociaran un olor determinado a una recompensa (agua con azúcar, por ejemplo). Luego les presentaron otros olores y vieron si el animal respondía o no. Así pudieron establecer qué olores eran percibidos como “más parecidos entre sí” (alcoholes) por las abejas y cuáles como “más diferentes”. En pocas palabras, una forma ingeniosa de mantenerse bien alejadas de sitios nauseabundos.

IMAGEN DE LA SEMANA



Es un boceto hecho a lápiz, un crudo bosquejo dibujado en una hoja oficio hace más de 50 años. Pero pese a su sencillez y austeridad, nada le quita su importancia: al fin y al cabo, es la primera expresión gráfica de la estructura de la famosa doble hélice del ADN, esbozada por Francis Crick. El científico de la Universidad de Cambridge, quien murió en julio de 2004 a los 88 años, identificó la forma helicoidal de la “molécula de la vida”, el ADN, con el doctor James Watson en 1953. La imagen forma parte de una colección de 350 documentos del archivo personal de Crick que acaban de ser subidos al sitio *profiles.nlm.nih.gov.*

FINAL DE JUEGO

POR LEONARDO MOLEDO

–El sábado pasado –dijo el Comisario Inspector–, publicamos la carta de Jorge Norberto Cornejo criticando la nota de Guillermo Piro sobre Ciencia y Poesía, y quería señalar que por lo menos en uno de los puntos estoy completamente de acuerdo. Jorge Cornejo le reprocha a Guillermo Piro reducir la ciencia al método experimental, cosa que, desde ya, choca con mis más íntimas y firmes convicciones.

–Bueno –dijo Kuhn–, pero recordemos que el propio Newton se refería al método experimental como la base de su ciencia.

–Es verdad –dijo el Comisario Inspector–. En los mismísimos *Principia*, Newton deja bien establecido que la ciencia funciona mediante la recolección de datos "que luego se generalizan por inducción", pero yo tengo mis objeciones a esa opinión.

–Objeciones a Newton –dijo Kuhn–. La verdad es que no está mal.

El Comisario Inspector no se dejó tentar por la provocación.

–Desde ya, Newton seguía las instrucciones de Bacon: recolección de datos, búsqueda de regularidades, y extensión de esas regularidades por inducción.

–Bueno, ahí está una de los puntos flojos de la metodología baconiana –dijo Kuhn– y es el siguiente: ¿qué es un dato? ¿Cuáles, de las múltiples "impresiones", por decirlo así, se seleccionan y se aceptan como datos? Yo examino, por ejemplo, datos de salud de una población, para establecer un patrón de salud pública. Pero, ¿qué datos recoge entre la maraña de datos posibles? No hay manera de hacerlo sin algún tipo de teoría previa que ayuda a seleccionar los datos. Puse un ejemplo social porque es más sencillo encontrarlo, pero también vale para la física: no se toman los datos de la caída de una hoja para estudiar el fenómeno de la caída de los cuerpos sino de la caída de una piedra pero en un tubo de vacío en el laboratorio. Esa elección ya implica una teoría relativamente avanzada.

–Sí –dijo el comisario inspector–. Pero mi objeción a la noción de dato baconiano es otra. Como ya se tiene en general una teoría, es muy difícil que un dato sea un dato... Bueno, en realidad me parece que esto no se entiende mucho.

–No –dijo Kuhn– no se entiende mucho, y no me extraña nada.

Nuevamente, el Comisario lo dejó pasar.

–Quiero decir lo siguiente: cuando yo hago un experimento en el laboratorio; por ejemplo, dejando caer en un tubo de vacío una piedra y una pluma para mostrar que caen de la misma manera, no estoy recogiendo un dato sino infinitos datos. Porque lo que estoy haciendo es separar el fenómeno del lugar y del momento en que ocurren, y por lo tanto, esa pluma y esa piedra están cayendo en todo momento y en todo lugar, y de esa única observación saco la conclusión general: todos los cuerpos, en el vacío, caen de la misma manera. No necesito repetir el experimento y encontrar regularidades. En suma, lo que ocurre es que la operación de inducción fue hecha antes del experimento y por lo tanto, en ese caso particular, la inducción sí es legítima y garantía de verdad.

–Siempre que el espacio y el tiempo sean homogéneos –dijo Kuhn–. En el paradigma aristotélico, en el que el mundo sublunar y el supralunar eran cualitativamente distintos, la cosa no va.

–Y es más –dijo el Comisario Inspector–. En el caso de la caída de los cuerpos, ni siquiera hace falta hacer experimento alguno.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Están de acuerdo con la teoría del Comisario Inspector? ¿Y cómo se puede hablar de la caída de los cuerpos sin hacer experimento alguno?

FRAGMENTOS

UNA BREVE HISTORIA DE CASI TODO

POR BILL BRYSON



Bienvenido. Y felicidades. Estoy encantado de que pudieses conseguirlo. Llegar hasta aquí no fue fácil. Lo sé. Y hasta sospecho que fue algo más difícil de lo que tú crees. En primer lugar, para que estés ahora aquí, tuvieron que agruparse de algún modo, de una forma compleja y extrañamente servicial, trillones de átomos errantes. Es una disposición tan especializada y tan particular que nunca se ha intentado antes y que sólo existirá esta vez. Durante los próximos muchos años –tenemos esa esperanza–, estas pequeñas partículas participarán sin queja en todos los miles de millones de habilidosas tareas cooperativas necesarias para mantenerte intacto y permitir que experimentes ese estado tan agradable, pero tan a menudo infravalorado, que se llama existencia.

Por qué se tomaron esta molestia los átomos es todo un enigma. Ser tú no es una experiencia gratificante a nivel atómico. Pese a toda su devota atención, tus átomos no se preocupan en realidad por ti, de hecho ni siquiera saben que estás ahí. Ni siquiera saben que *ellos* están ahí. Son, después de todo, partículas ciegas, que además no están vivas. (Resulta un tanto fascinante pensar que si tú mismo te fueses deshaciendo con unas pinzas, átomo por átomo, lo que producirías sería un montón de fino polvo atómico, nada del cual habría estado nunca vivo pero todo él habría sido en otro tiempo tú.) Sin embargo, por la razón que sea, durante el período de tu experiencia, tus átomos responderán a un único impulso riguroso: que tú sigas siendo tú.

La mala noticia es que los átomos son inconstantes y su tiempo de devota dedicación es fugaz, muy fugaz. Incluso una vida humana larga sólo suma unas 650.000 horas y, cuando se avista ese modesto límite, o en algún otro punto próximo, por razones desconocidas, tus átomos te dan por terminado. Entonces se dispersan silenciosamente y se van a ser otras cosas. Y se acabó todo para ti.

De todos modos, debes alegrarte de que suceda. Hablando en términos generales, no es así en el universo, por lo que sabemos. Se trata de algo decididamente raro porque, los átomos que tan generosa y amablemente se agrupan para formar cosas vivas en la Tierra, son exactamente los mismos átomos que se niegan a hacerlo en otras partes. Pese a lo que pueda pasar en otras esferas, en el mundo de la química la vida es fantásticamente prosaica: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, un poco de calcio, una pizca de azufre, un leve espolvoreo de otros elementos muy corrientes (nada que no pudieses encontrar en cualquier farmacia normal), y eso es todo lo que hace falta. Lo único especial de los átomos que te componen es que te componen. Ese es, por supuesto, el milagro de la vida.

Hagan o no los átomos vida en otros rincones del universo, hacen muchas otras cosas: nada menos que todo lo demás. Sin ellos, no habría agua ni aire ni rocas ni estrellas y planetas, ni nubes gaseosas lejanas ni nebulosas giratorias ni ninguna de todas las demás cosas que hacen el universo tan agradablemente material. Los átomos son tan numerosos y necesarios que pasamos con facilidad por alto el hecho de que, en realidad, no tienen por qué existir. No hay ninguna ley que exija que el universo se llene de pequeñas partículas de materia o que produzcan luz, gravedad y las otras propiedades de las que depende la existencia. En verdad, no necesita ser un universo. Durante mucho tiempo no lo fue. No había átomos ni universo para que flotaran en él. No había nada..., absolutamente nada en ningún sitio.

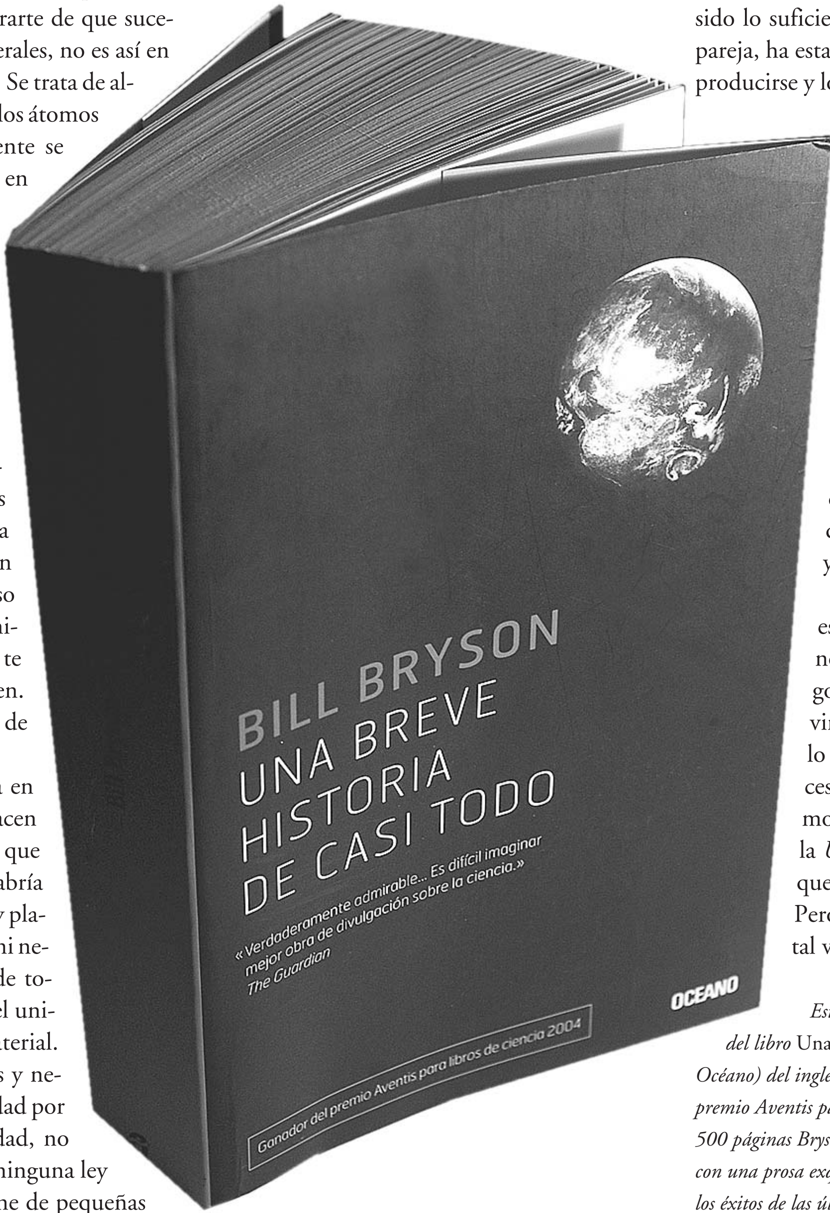
Así que demos gracias por los átomos. Pero el hecho de que tengas átomos y que se agrupen de esa manera servicial es sólo parte de lo que te trajo hasta aquí. Para que estés vivo aquí y ahora, en el siglo XXI, y seas tan listo como para saberlo, tuviste también que ser beneficiario de una secuencia excepcional de buena suerte biológica. La supervivencia en la Tierra es un asunto de asombrosa complejidad. De los miles y miles de millones de especies de cosas vivas que han existido desde el principio del tiempo, la mayoría (se ha llegado a decir que el 99 por ciento) ya no anda por ahí. Y es que la vida en este planeta no sólo es breve sino de una endeblez deprimente. Constituye un curioso rasgo de nuestra existencia que procedamos de un planeta al que se le da muy bien fomentar la vida, pero al que se le da aún mejor extinguirla.

Una especie media sólo dura en la Tierra unos cuatro millones de años, por lo que, si quieres seguir andando por ahí miles de millones de años, tienes que ser tan inconstante como los átomos que te componen.

Debes estar dispuesto a cambiarlo todo (forma, tamaño, color, especie, filiación, todo) y a hacerlo reiteradamente. Esto es mucho más fácil de decir que de hacer, porque el proceso de cambio es el azar. Pasar del "glóbulo atómico protoplasmático primordial" –como dicen Gilbert y Sullivan en su canción– al humano moderno que camina erguido y que razona te ha exigido adquirir por mutación nuevos rasgos una y otra vez, de la forma precisa y oportuna, durante un período sumamente largo. Así que, en los últimos 3800 millones de años, has aborrecido a lo largo de varios períodos el oxígeno y luego lo has adorado, has desarrollado aletas y extremidades y unas garbosas alas, has puesto huevos, has chasqueado el aire con una lengua bífida, has sido satinado, peludo, has vivido bajo tierra, en los árboles, has sido tan grande como un ciervo y tan pequeño como un ratón y un millón de cosas más. Una desviación mínima de cualquiera de esos imperativos de la evolución y podrías estar ahora lamiendo algas en las paredes de una cueva, holgazaneando como una morsa en algún litoral pedregoso o regurgitando aire por un orificio nasal, situado en la parte superior de la cabeza, antes de sumergirte 18 metros a buscar un bocado de deliciosos gusanos de arena.

No sólo has sido tan afortunado como para estar vinculado desde tiempo inmemorial a una línea evolutiva selecta, sino que has sido también muy afortunado –digamos que milagrosamente– en cuanto a tus ancestros personales. Considera que, durante 3800 millones de años, un período de tiempo que nos lleva más allá del nacimiento de las montañas, los ríos y los mares de la Tierra, cada uno de tus antepasados por ambas ramas ha sido lo suficientemente atractivo para hallar una pareja, ha estado lo suficientemente sano para reproducirse y lo han bendecido el destino y las circunstancias lo suficiente como para vivir el tiempo necesario para hacerlo. Ninguno de tus respectivos antepasados pereció aplastado, devorado, ahogado, de hambre, atascado, ni fue herido prematuramente ni desviado de otro modo de su objetivo vital: entregar una pequeña carga de material genético a la pareja adecuada en el momento oportuno para perpetuar la única secuencia posible de combinaciones hereditarias, que pudiese desembocar casual, asombrosa y demasiado brevemente en ti.

Este libro trata de cómo sucedió eso... cómo pasamos, en concreto, de no ser nada en absoluto a ser algo, luego cómo un poco de ese algo se convirtió en nosotros y también algo de lo que pasó entretanto y desde entonces. Es, en realidad, abarcar muchísimo, ya lo sé, y por eso el libro se titula *Una breve historia de casi todo*, aunque en rigor no lo sea. No podría serlo. Pero, con suerte, cuando lo acabemos tal vez parezca como si lo fuese.



Este fragmento corresponde a la introducción del libro Una breve historia de casi todo *(Editorial Océano) del inglés Bill Bryson, por el que ganó el famoso premio Aventis para libros de ciencia 2004. En algo más de 500 páginas Bryson compila como nadie hizo hasta ahora –y con una prosa exquisita– la historia que va del Big Bang a los éxitos de las últimas misiones espaciales.*